

JP01142680 A
IMAGE FORMING DEVICE
CANON INC

Abstract:

PURPOSE: To accurately transfer resist marks corresponding to respective image carriers by sequentially transferring the resist marks which are marks for detecting deviation in position on a carrier body between the respective transfer areas of images formed on the respective image carriers. **CONSTITUTION:** A synchronism circuit is combined with a mark transfer means as for resist mark images 10C, 10M, 10Y and 10BK and the resist mark images 11C, 11M, 11Y and 11BK. According to the control of the timing, said marks are accurately transferred every time or in need between the respective transfer sheets such as the transfer sheets S1WS4 continuously conveyed on a conveying belt 7. The mark transfer means for transferring the respective resist mark images formed in the respective image carriers is provided between the respective image transfer areas which are formed on the respective image carriers and continuously transferred on the conveying body 7. Thus, the resist mark image for detecting the deviation in position of respective image forming stations can be accurately transferred without providing a special transfer area.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

Inventor(s):

CHIKU KAZUYOSHI
SATO YUKIO
AOKI TOMOHIRO
MURAYAMA YASUSHI
HIROSE YOSHIHIKO
MATSUZAWA KUNIIHIKO
UCHIDA SETSU
KANEKURA KAZUNORI

Application No. 62300006 JP62300006 JP, **Filed** 19871130, **A1 Published** 19890605

Original IPC(1-7): G03G01501
G03G01504 H04N00104 H04N00129

Patents Citing This One No US, EP, or WO patent/search reports have cited this patent.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-142680

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月5日

G 03 G 15/01

1 1 4

B-7256-2H

15/04

1 1 6

A-7037-5C

H 04 N 1/04

1 0 4

G-6940-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全23頁)

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 昭62-300006

⑰ 出 願 昭62(1987)11月30日

⑱ 発 明 者 知 久 一 佳
 ⑱ 発 明 者 佐 藤 幸 夫
 ⑱ 発 明 者 青 木 友 洋
 ⑱ 発 明 者 村 山 泰
 ⑱ 発 明 者 広 瀬 吉 彦
 ⑱ 発 明 者 松 沢 邦 彦
 ⑱ 発 明 者 内 田 節
 ⑱ 発 明 者 金 倉 和 紀
 ⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社
 ⑳ 代 理 人 弁理士 小林 将高

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

(1) 像担持体の周囲に画像形成手段を有して構成される画像形成ステーションを複数備え、これらの画像形成ステーションにて形成され搬送体に転写される各のレジストマーク画像を検出する検出手段を有する画像形成装置において、各像担持体上に形成され前記搬送体に連続転写される各画像転写領域と各画像転写領域との間に前記各像担持体で形成される各レジストマーク画像を転写するマーク転写手段を具備したことを特徴とする画像形成装置。

(2) マーク転写手段は、各レジストマーク画像を搬送体に直接転写することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形成装置。

(3) マーク転写手段は、各レジストマーク画像を搬送体に搬送される転写材に転写することを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の画像形

成装置。

(4) 転写材は、中間転写材であることを特徴とする特許請求の範囲第(3)項記載の画像形成装置。

(5) 転写材は、連続紙であることを特徴とする特許請求の範囲第(3)項記載の画像形成装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、例えばレーザービーム複写機、ファクシミリ等の電子写真方式を利用して像担持体上に露光して画像を形成する画像形成装置に係り、特に光走査手段を複数配設して多重、多色またはカラー画像を形成する装置に関するものである。

(従来の技術)

従来より、光走査手段を複数有する画像形成装置としては、例えば第18図に示すものが知られている。

第18図は4ドラムフルカラー式の画像形成装置の構成を説明する概略図であり、101C、101M、101Y、101BKはそれぞれシア

ン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色の画像を形成する画像形成ステーションであり、各画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKはそれぞれ感光ドラム102C、102M、102Y、102BKおよび光走査手段103C、103M、103Y、103BKさらには現像器、クリーナ等を有し、転写ベルト106によって矢印A方向に搬送される転写材S上に後述するシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの画像104C、104M、104Y、104BKを順次転写してカラー画像を形成している。

このように、複数の画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKを有する装置においては同一の転写材Sの同一面上に順次異なる色の像を転写するので、各画像形成ステーションにおける転写画像位置が理想位置からずれると、例えば多色画像の場合には異なる色の画像間隔のずれあるいは重なりとなり、またカラー画像の場合には色味の違い、さらに程度がひどくなると色ずれとなって現われ、画像の品質を著しく

劣化させていた。

ところで、上記転写画像の位置ずれの種類としては第19図(a)に示すような転写材Sの搬送方向(図中A方向)の位置ずれ(トップマージン)、第19図(b)に示すような走査方向(図中B方向)の位置ずれ(レフトマージン)、第19図(c)に示すような斜め方向の傾きずれ、第19図(d)に示すような倍率誤差ずれ等があり、実際には上記位置ずれが個別に発生するのではなく、これらの位置ずれが組合せ、すなわち4種類のずれが重疊したものが現われる。

そして、上記画像位置ずれの主な原因は、トップマージン(第19図(a)参照)の場合には、各画像ステーション101C、101M、101Y、101BKの画像書き出しタイミングのずれに起因して発生し、レフトマージン(第19図(b)参照)の場合には、各画像ステーション101C、101M、101Y、101BKの各画像の書き込みタイミング、すなわち一本の走査線における走査開始タイミングのずれに起因して

発生し、斜め方向の傾きずれ(第19図(c)参照)の場合には、走査光学系の取付け角度ずれ θ_1 (第20図(a)~(c)参照)または感光ドラム102C、102M、102Y、102BKの回転軸の角度ずれ θ_2 (第21図(a)~(c)参照)に起因して発生し、倍率誤差によるずれ(第19図(d)参照)は、各画像形成ステーション101C、101M、101Y、101BKの光走査光学系から感光ドラム102C、102M、102Y、102BKまでの光路長の誤差 ΔL による、すなわち走査線長さずれ $2 \times \delta S$ に起因(第22図、第23図参照)して発生して発生するものである。

そこで、上記4種類のずれをなくするため、上記トップマージンとレフトマージンについては光ビーム走査のタイミングを電気的に調整してずれを補正し、上記傾きと倍率誤差によるずれについては、光走査手段と感光ドラム102C、102M、102Y、102BKとを装置本体に取り付ける際の取付け位置および取付け角度にずれが

ないように十分な位置調整を行ってきた。

すなわち、光走査手段(スキャナ等)と感光ドラムとの取付け位置や取付け角度等によって変わる前記傾きずれと倍率誤差のずれとを光走査手段(スキャナ)、感光ドラムまたは光ビーム光路中の反射ミラーの取付け位置や角度を変えることによって調整を行ってきた。

しかしながら、画像形成装置の使用による経時変化に伴ってトップマージン、レフトマージンは電気的に調整可能であるが、光走査手段(スキャナ)、感光ドラム102C、102M、102Y、102BKまたは光ビーム光路中の反射ミラーの取付け位置調整に起因する上記傾きずれと倍率誤差に関しては調整が高精度(1画素が62マイクロメートル)となり、非常に調整が困難であるという問題点があった。

さらに、不確定位置ずれ要素に伴う色ずれが発生する。例えば移動体としての転写ベルトの走行安定性(蛇行、片寄り)や感光ドラム着脱時の位置再現性、特にレーザビームプリンタの場合、ト

ップマージンとレフトマージンの不安定性等により微細で僅かな不安定な要素に起因して位置ずれを発生するといった問題が各画像形成ステーション毎に発生する。

また、画像形成装置組立時における感光体と光学系との関係も、本体の設置場所移動等による搬送動作に伴って歪が生じ、それぞれの感光体において、微妙な位置ずれが発生し、複雑、かつ困難な再調整を必要となる。

さらに、従来の電子写真装置としては比較にならないように高精度に画像を形成する、例えばレーザービームプリンタのように、1mmに16ドットの画素を形成するような装置においては、本体枠体の周囲温度による熱膨張、熱収縮による色ずれ経時変化によっても色ずれが発生するといった特殊な事情がある。

(発明が解決しようとする問題点)

そこで、各画像形成ステーションの画像位置ずれを精度よく検出するために搬送体、例えば転写ベルト、中間転写体、ロール紙、カット紙等の搬

送体に転写される各画像ステーションで形成されたレジストマークを、例えば第24図に示すように、移動する搬送ベルト120の幅方向側の端部J1、J2に図示されるような各レジストマークMM1、MM2を転写して、位置ずれ(トップマージン、レフトマージン、傾きずれ、倍率誤差)を検出しているが、上記搬送ベルト120の幅方向側端部近傍は転写紙載置範囲に比べて端部の影響を直接受け、波打ち、反り、たわみ等の現象が発生し、読み取り精度を著しく低下させてしまう。従って、検出された位置ずれに基づいて位置ずれを補正すると、誤認されたレジストマークMM1、MM2に基づいて位置ずれを補正して、初期の目的とする画像位置ずれを冗長してしまい、非常に低品位のカラー画像になってしまう等の問題も発生する。

さらに、このような事態を専用の読み取りを領域を設ける、例えば搬送ベルト幅を拡大し、端部J1、J2から所定量内側にマーク転写領域を設けることにより克服しようとする、通常の画像

形成領域以外の領域を設定する必要があるため、感光ドラム101C、101M、101Y、101BKの幅が拡大してコストが大幅に上昇するとともに、装置自体が大型化してしまう等の幾多の問題点があった。

この発明は、上記の問題点を解消するためになされたもので、各像担持体上で形成される画像の各転写領域と各転写領域との間に位置ずれ検知マークとなるレジストマークを順次搬送体に転写させることにより、精度よく各像担持体に対応するレジストマークを精度よく転写できる画像形成装置を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係る画像形成装置は、各像担持体上に形成され搬送体に連続転写される各画像転写領域と各画像転写領域との間に各像担持体で形成される各レジストマーク画像を転写するマーク転写手段を設けたものである。

(作用)

この発明においては、マーク転写手段が各像担

持体上に形成され搬送体に連続転写される各画像転写領域と各画像転写領域との間に各像担持体で形成される各レジストマーク画像を転写する。

(実施例)

第1図はこの発明の一実施例を示す画像形成装置の構成を説明する斜視図であり、4ドラムフルカラー方式の画像形成装置の場合を示してある。

この図において、1C、1M、1Y、1BKはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色の現像剤(トナー)を備えた各画像形成ステーション(ステーション)における感光ドラムである。これらの感光ドラム1C、1M、1Y、1BK(所定間隔Lをもって配設されている)は図中矢印方向に回転するもので、これら感光ドラム1C、1M、1Y、1BKの周囲には、一様帯電を施すための図示しない1次帯電器、画像書き込み手段(潜像形成手段)としての走査光学装置(光学走査系)3C、3M、3Y、3BK、潜像をトナーで顕像化する現像器(図示しない)、クリーナ、転写帯電器が各々配設されている。4C、

4M, 4Y, 4BKは走査ミラーで、各画像形成ステーション毎に設けられる光学走査系3C, 3M, 3Y, 3BKから発射される光を各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKに結像させる。5a, 5bは、例えばリニアステッピングモータ等で構成されるアクチュエータで、後述するマーク検出器により検知されるレジストマーク画像の検出タイミングに応じて走査ミラー4C, 4M, 4Y, 4BKを水平方向に前後移動させ、走査線傾き等を調整する。

6は例えばリニアステッピングモータ等で構成されるアクチュエータで、後述するマーク検出器により検知されるレジストマーク画像の検出タイミングに応じて走査ミラー4C, 4M, 4Y, 4BKを鉛直方向に上下移動させ、走査線の倍率誤差を調整する。7はこの発明の搬送体を構成する搬送ベルトで、矢印A方向に一定速度P(㎥/秒)で搬送される。なお、搬送体は、搬送ベルト7に限定されず、中間転写体、ロール紙、カット紙等であってもよい。

写される。レジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BKは、後述する同期回路(この発明のマーク転写手段を兼ねる)のタイミング管理により搬送ベルト7上に連続して搬送される転写紙S1~S4の各転写紙間に毎回、または必要に応じて精度よく転写される。さらに、マーク検出器12は、検出した各レジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BKに対応する画像データを後述する位置ずれ補正処理回路に出力する。

マーク検出器13は搬送ベルト7上の転写紙S1~S4の各転写紙間に各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKで形成されたレジストマーク11をランプ16から搬送ベルト7に照射される光の反射光をレンズ17を介して受光する。なお、レジストマーク11を構成する各画像ステーションで形成されたレジストマーク画像11C, 11M, 11Y, 11BKは、図示されるように、搬送ベルト7上に搬送方向に略平行で、かつ所定間隔で転写される。レジストマーク画像11C,

11M, 11Y, 11BKは、後述する同期回路(この発明のマーク転写手段を兼ねる)のタイミング管理により搬送ベルト7上に連続して搬送される転写紙S1~S4の各転写紙間に毎回または必要に応じて精度よく転写される。さらに、マーク検出器13は、検出した各レジストマーク画像11C, 11M, 11Y, 11BKに対応する画像データを後述する位置ずれ補正処理回路に出力する。

8はクリーナ部材で、搬送ベルト7に転写されたレジストマーク10, 11を回収する。9はベルト駆動モータで、搬送ベルト駆動ローラ9aに回転力を伝達し、搬送ベルト駆動ローラ9a, ベルトローラ9b, 9cに巻回される搬送ベルト7を矢印A方向に搬送する。12, 13はCCD等の電荷結合素子で構成されるマーク検出器で、ファクシミリ等で一般に使用される画像読取りセンサと類似するもので、最終画像形成ステーションよりも下流側に設定される。

マーク検出器12は、搬送ベルト7上の転写紙S1~S4の各転写紙間(各画像転写領域と各画像領域との間)に各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKで形成されたレジストマーク10をランプ14から搬送ベルト7に照射される光の反射光をレンズ15を介して受光する。なお、レジストマーク10を構成する各画像ステーションで形成されたレジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BKは、図示されるように、搬送ベルト7上に搬送方向に略平行で、かつ所定間隔で転

写される。レジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BKは、後述する同期回路(この発明のマーク転写手段を兼ねる)のタイミング管理により搬送ベルト7上に連続して搬送される転写紙S1~S4の各転写紙間に毎回または必要に応じて精度よく転写される。さらに、マーク検出器13は、検出した各レジストマーク画像11C, 11M, 11Y, 11BKに対応する画像データを後述する位置ずれ補正処理回路に出力する。

なお、 $t_1 \sim t_4$ はレジストローラ2の回転を基準として各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKに各レジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BK, 11C, 11M, 11Y, 11BKを形成するまでの時間に相当する。

18C, 18M, 18Y, 18BKは、例えばフォトダイオードから構成されるビームディテクタ(BDセンサ)で、画像書き込み領域直前に各走査光学装置3C, 3M, 3Y, 3BKから走査されるレーザ光を受光して各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKの水平方向の書き出し位置を

決定するBD信号BDC, BDM, BDY, BDBKを後述する同期回路に出力する。

次に第2～第4図を参照しながら第1図に示したレジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BK, 11C, 11M, 11Y, 11BKの転写シーケンス処理について説明する。

第2図は、第1図に示した各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKにおける画像転写タイミングを説明する模式図であり、第1図と同一のものには同じ符号を付してある。

この図において、T₀は送り出しタイミングを示し、この送り出しタイミングT₀に同期してレジストローラ2が駆動する。なお、図中の破線は各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKに照射されるレーザ光を示す。τは転写領域到達時間(一定)を示し、レーザ光照射位置が転写領域に到達するまでの時間に相当する。

第3図は、第1図に示した各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKにおける画像書き込みタイミングを説明する模式図であり、第1図と同一のもの

(カウンタ41, 42から構成される)にカウントされ、カウンタCNT40によるカウント終了後、ブラック用の画像信号に基づくレーザ書き込みが信号がSYNC4がHIGHとなる。

第4図は各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKにおける連続画像書き込みタイミングを説明する模式図であり、第1図および第3図と同一のものには同じ符号を付してある。

この図において、MARK1は後述するCPUから同期回路に出力されるイネーブル信号で、このイネーブル信号MARK1がHIGHレベルで、かつレーザ書き込み信号がSYNC1がLOWレベルの場合に限ってレジストマーク画像10Cの転写エリア決定するゲート信号GATE・SYNC1がHIGHレベルとなる。

MARK4は後述するCPUから同期回路に出力されるイネーブル信号で、このイネーブル信号MARK4がHIGHレベルで、かつレーザ書き込み信号がSYNC4がLOWレベルの場合に限ってレジストマーク画像10BKの転写エリア決定

するには同じ符号を付してある。

この図において、t₁ - τはカウント時間で、レジスト信号RRの立上りに同期して後述するカウンタCNT10にカウントされ、カウンタCNT10によるカウント終了後、シアン用の画像信号に基づくレーザ書き込み信号SYNC1がHIGHとなる。

t₂ - τはカウント時間で、レジスト信号RRの立上りに同期して後述するカウンタCNT20にカウントされ、カウンタCNT20によるカウント終了後、マゼンタ用の画像信号に基づくレーザ書き込みが信号SYNC2がHIGHとなる。

t₃ - τはカウント時間で、レジスト信号RRの立上りに同期して後述するカウンタCNT30(後述するカウンタ31, 32から構成される)にカウントされ、カウンタCNT30によるカウント終了後、イエロー用の画像信号に基づくレーザ書き込みが信号SYNC3がHIGHとなる。

t₄ - τはカウント時間で、レジスト信号RRの立上りに同期して後述するカウンタCNT40

するゲート信号GATE・SYNC4がHIGHレベルとなる。

第5図は画像書き込みタイミング決定回路を説明するブロック図であり、21はクロック発生器で、カウンタCNT10, 20, 31, 32, 41, 42に基準クロックCLKを送出する。なお、カウンタCNT10, 20はコントローラとなるCPU22から出力されるレジスト信号RRに同期して上記カウント時間t₁ - τ, t₂ - τのカウントを開始し、カウント終了後リップルキャリアをJK型のフリップフロップ23, 24のJ入力に出力する。フリップフロップ23, 24のK入力にはCPU22からリセット信号RSが入力されるとともに、フリップフロップ23, 24のQ出力からは、上記レーザ書き込み信号(書き込みタイミング信号)SYNC1, レーザ書き込み信号SYNC2が送出され、さらにフリップフロップ23, 24の反転Q出力からは、上記レーザ書き込み信号SYNC1, SYNC2の反転出力SYNC11, SYNC22が送出される。25,

26はトグル回路で、CPU22から出力されるレジスト信号RRをクロックポートで受信し、カウンタCNT31, 41またはカウンタCNT32, 42のいずれかをイネーブルにするイネーブル信号を出力する。

27はオアゲートで、カウンタCNT31またはカウンタCNT32のいずれか一方のリップルキャリアを後段のフリップフロップ28のJ入力にゲートする。フリップフロップ28は、Q出力からレーザ書き込み信号SYNC3を出力するとともに、反転Q出力から反転出力SYNC33を後述する同期回路に出力する。

29はオアゲートで、カウンタCNT41またはカウンタCNT42のいずれか一方のリップルキャリアを後段のフリップフロップ30のJ入力にゲートする。フリップフロップ30は、Q出力からレーザ書き込み信号SYNC4を出力するとともに、反転Q出力から反転出力SYNC44を後述する同期回路に出力する。

31はモータドライバで、レジストローラ2を

駆動するレジストモータ32に駆動信号を出力する。なお、CPU22は選択入力される転写紙サイズに応じてレジスト信号RRのオン時間を可変設定する。

例えば第1図に示した転写紙S1は、給送ローラ(図示しない)によってピックアップされて送り出された後、このレジストローラ2で画像先端タイミングがとられた後、レジストローラ2の回転により再度給送され始め、送り出しタイミングT₀から時間t₁～t₄経過後には、紙先端が各々対応する感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKに到達し、トナー像が第3図に示すタイミングで転写され始める。

レジストローラ2は、第5図に示したCPU22のレジスト信号RRに基づいて送り出しタイミングT₀から回転を開始し、転写紙S1の大きさに応じてその転写材S1が通過するのに必要な時間(レジスト信号RRの立上り時間)が出力され、回転を行う。この送り出しタイミングT₀から、時間t₁～t₄遅れて各感光ドラム1C,

1M, 1Y, 1BKから転写されるので、各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKのレーザ書き込み位置から転写位置に到達するまでの時間(転写領域到達時間)を τ とすると、 $t_1 - \tau$, $t_2 - \tau$, $t_3 - \tau$, $t_4 - \tau$ だけ遅延して各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKに画像信号に基づくレーザ走査を開始する。そして、レジストローラ2の駆動時間と同じ時間だけ画像が書き込まれる。

特に第1図に示したように転写紙S1～S4を連続して4枚プリントアウトする場合においては、第4図に示す画像書き込みタイミングとなる。すなわち、感光ドラム1C, 1Mに対しては第3図のタイミングと一致するシーケンスで、カウンタCNT10, 20がカウント時間 $t_1 - \tau$, $t_2 - \tau$ を計時することによって書き込みタイミング信号SYNC1, 2が得られる。

しかし、感光ドラム1Y, 1BKについては、1枚目のカウント時間 $t_3 - \tau$, $t_4 - \tau$ がカウントアップする前に2枚目の転写紙S2が送り出

される。

そこで、2枚目の転写紙S2が送り出される時点で、カウンタCNT32, 42が2枚目のカウント時間 $t_3 - \tau$, $t_4 - \tau$ のカウントを開始する。すなわち、カウンタCNT31, 32およびカウンタCNT41, 42によりそれぞれ交互に計時すれば、2枚目以降、3枚目でも画像書き込みタイミング信号SYNC3, SYNC4が第5図に示す回路から得られる。

なお、感光ドラム1C, 1Mに対応するカウンタCNT10, 20は1つにすることができるが、感光ドラム1Y, 1BKに対応するカウンタ回路の個数はそれぞれ2つとなる。これは紙サイズや感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKの間隔によって決定されるが、給紙側(搬送路の上流側)ほどカウンタの数を少なくして、コストを下げる事が可能となる。

なお、上記実施例ではレジスト信号RRを基準として各カウンタCNT10, 20, 31, 32, 41, 42のカウント処理を開始したが、最

初の感光ドラム、例えば感光ドラム1Cの転写位置より上流に転写材の検出手段を設けて、その出力を基準としてもよい。

さらに、計時手段としてカウンタを用いたが、CRタイマであってもよい。

第5図は、第1図に示した感光ドラム1C、1M、1Y、1BKにおける画像書き込みタイミングを決定する同期処理を説明するブロック図であり、第1図と同一のものには同じ符号を付してある。

この図において、41は画像メモリ部で、図示しない外部装置から入力されたカラー画像信号を色別に記憶する画像メモリ41C、41M、41Y、41BKより構成され、後段の同期回路42C、42M、42Y、42BKに対して各色のビデオ信号をそれぞれ非同期に出力する。同期回路42C、42M、42Y、42BKは、第5図に示したCPU22より入力されるレフトマージン、トップマージン設定データおよび第1図に示したレジストローラ2の駆動を示すレジスト信号

RR、ビームディテクタ1BC、1BM、1BY、1BBKから順次出力されるBD信号BDC、BDM、BDY、BDBK、さらにはマーク検出器12、13により検出される位置ずれ量に基づいてレフトマージン、トップマージンのタイミングを調整する。44C、44M、44Y、44BKは半導体レーザで、レーザドライバ43C、43M、43Y、43BKからの駆動信号によりレーザビームLBを各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKに走査する。

例えば同期回路42Cは、レジスト信号RRが入力されると、あらかじめ設定されたレフトマージン、トップマージン設定データに応じて搬送される転写紙S1の紙先端から画像形成領域までの余白部分が一定となるように、画像メモリ41Cに格納されたシアン用のビデオ信号の読み出しを制限し、所定のカウンタ処理により画像形成領域にビデオ信号に応じて半導体レーザ44Cをオン/オフ変調し、レーザ光の走査を開始する。

第7図(a)、(b)は、第6図に示した同期

回路42C、42M、42Y、42BKの構成を説明する内部回路図であり、第6図と同一のものには同じ符号を付してある。

この図において、51はゲートカウンタで、アンドゲートAND1に入力されるイネーブル信号MARK1(CPU22から出力される)とレーザ書き込み信号SYNC1の反転信号SYNC11とのアンド出力でイネーブルとなり、クロックポートに入力されるBD信号BDCをカウントする。ゲートカウンタ51は、入力されるBD信号BDCを所定数カウントすると、後段のフリップフロップFF1のJ入力に対してリップルキャリアを出力し、フリップフロップFF1のQ出力からゲート信号V・GATEをアンドゲートAND2に出力する。52はマークジェネレータで、第1図に示した各画像形成ステーションに対応するレジストマーク画像10C、10M、10Y、10BK、11C、11M、11Y、11BKを形成するためのパターンマークデータを記憶している。

53はレフトマージンカウンタで、フリップフロップFF11のQ出力でイネーブルとなり、発振器54から供給される基準クロック(ビデオクロック f_0 の8倍の周波数)CLK2に基づいてレフトマージンデータのカウンタを開始し、カウンタ終了後、リップルキャリアRCで後段のフリップフロップFF12をセットする。

なお、基準クロックCLK2の周波数をビデオクロック f_0 の8倍とするのは、レフトマージンの位置精度を向上させるためである。

フリップフロップFF12は、レフトマージンカウンタ53のリップルキャリアRCによりQ出力がLOWレベルになるが、K入力が高レベルとなり、ビデオイネーブル信号VENを後段の1ラインカウンタ56のイネーブル端子Eに出力する。54は分周器で、発振器55から出力される基準クロックCLK2を1/8に分周し、ビデオクロック f_0 を1ラインカウンタ56に出力する。1ラインカウンタ56は、後段のフリップフロップFF13、FF14に対してレジストマ

ーク画像描画エリアのレフトマージアドレスとなるアドレスデータM1, M2をオアゲートORIを介してアンドゲートAND2に出力する。

第8図は、第7図(a), (b)の動作を説明するタイミングチャートであり、第7図(a), (b)と同一のものには同じ符号を付してある。

この図において、ビデオイネーブル信号(水平同期信号)VENが発生し、搬送ベルト7に搬送される転写材サイズに依存してオン時間が可変され、図中はA4の長手サイズで、1mm当り16画素の記録密度の場合、 $297 \times 16 = 4752$ 画素の場合を示してある。

第9図は、第1図に示した搬送ベルト7に転写されるレジストマーク画像のマークエリアおよびその形成画像位置を説明する模式図であり、第1図および第8図と同一のものには同じ符号を付してある。

次にレジストマーク画像の形成動作について説明する。

この図において、I1~I3は転写紙間隔を示

し、搬送ベルト7に搬送される転写紙S1~S4との間隔に対応する。

なお、転写紙S1~S4が画像転写領域に対応する。また、図中においては、転写紙間隔I1, I2に対して連続して各画像形成ステーションに対応するレジストマーク画像IOC, IOM, IOY, IOBK, IIC, IIM, ILY, IIBK(例えば十字形のマーク)を形成した場合について説明してあるが、形成タイミングは、毎回であっても、一定の画像形成終了毎であってもよく特に限定されない。

第7図(a)に示したCPUからレジスト信号RRが出力されると、トップマージンカウンタとなるカウンタCNT10, 20, 31, 32, 41, 42がイネーブルとなり、あらかじめ設定されたそれぞれ固有のカウント処理、すなわち第1図に示した時間 $t_1 \sim t_4$ 。(ただし、必ずしも一定とはならない)のカウントを開始する。なお、カウンタCNT10, 20, 31, 32, 41, 42に入力される基準クロックCLK1は、BD

信号BDC, BDM, BDY, BDBKの周期よりも短周期となっており、上記時間 $t_1 \sim t_4$ を正確にカウントできるように構成されている。

例えばカウンタCNT1が所定の時間 t_1 の計測を終了すると、リップルキャリアRCがフリップフロップ23のJ端子(J入力)に入力される。なお、フリップフロップ23のK端子にはCPU22よりリセット信号RS(転写紙サイズにより異なるタイミングで出力)が入力される。

フリップフロップ23にリップルキャリアRCが入力されると、Q出力よりレーザ書き込み信号SYNC1はHIGHとなり、通常の画像形成が実行される。

そして、レーザ書き込み信号SYNC1をLOWレベルとするリセット信号RSがCPU22からフリップフロップ23のK端子に入力されると、反転信号SYNC11(転写紙間隔I1に対応する)がHIGHレベルとなる。このため、アンドゲートAND1がHIGHレベルとなり、ゲートカウンタ51がBD信号BDCのカウントを開始

する。そして、所定数のBD信号BDCをカウントすると、フリップフロップFF1のQ出力よりアンドゲートAND2の一方に第9図に示すようなタイミングでゲート信号V・GATEを出力する。

一方、フリップフロップFF11のJ入力には、ビームディテクタ18Cから出力されるBD信号BDCが入力されるので、フリップフロップFF11のQ出力は、BD信号BDC入力毎にHIGHレベルとなり、このQ出力状態に応じて後段のレフトマージンカウンタ53がイネーブルとなり、発振器55から出力される基準クロックCLK2に基づいて、例えば第8図に示すレフトマージン $t_{101}, t_{102}, t_{103}, t_{104}$ のカウント処理を開始する。

レフトマージンカウンタ53が、レフトマージン $t_{101}, t_{102}, t_{103}, t_{104}$ のカウント処理を終了すると、リップルキャリアRCがフリップフロップFF11のK入力に送出され、フリップフロップFF11がリセットされるとともに、

フリップフロップFF12のK入力にセットされ、フリップフロップFF12より水平同期信号VENを1ラインカウンタ56に出力して、1ラインカウンタ56が1ライン画素分入力されるビデオクロックf。のカウントを開始し、第8図に示すようなタイミングで、ゲート信号H・GATEをアンドゲートAND2に送出すようにフリップフロップFF13、14のJ入力をセットする。

これにより、フリップフロップFF13、14のQ出力からオアゲートOR1を介してアンドゲートAND2の他方端にゲート信号H・GATEを1ライン中に2回(第8図参照)出力する。

これにより、アンドゲートAND2よりマークジェネレータ52に対して、ゲート信号H・GATEがHIGHレベルの間(1ライン中に2回)、ゲート信号V・VATEが出力される。これに応じてマークジェネレータ52から、シアンステーションに対応するレジストマーク信号をレーザドライバ43Cに出力する。そして、レーザ

ドライバ43Cがレジストマーク信号に従って半導体レーザ44Cを駆動し、感光ドラム1Cにレジストマーク画像に対応する静電潜像を形成する。これを公知の電子写真方式によりシアン用のトナーで現像すると、第9図に示したように、転写紙S1と転写紙S2との間で、かつ搬送体となる搬送ベルト7上にシアン用のレジストマーク画像10C、レジストマーク画像11C(図中の斜線部)が形成される。

この処理を各画像形成ステーションに施すことにより、第1図に示したレジストマーク画像10C、10M、10Y、10BK、11C、11M、11Y、11BKを転写紙S1～S4との間に形成できる。そして、ブラックステーションの下流側に設けられる、マーク検出器12、13によりレジストマーク画像10C、10M、10Y、10BK、11C、11M、11Y、11BKの読取りが開始され、後述する位置ずれ量検出とその補正処理が開始される。

第10図は、第6図に示したレーザドライバ

43C、43M、43Y、43BKの一例を説明する回路図であり、第6図と同一のものには同じ符号を付してある。

この図において、60aはオアゲートで、第7図に示したマークジェネレータ52から出力されるレジストマーク信号または、例えば画像メモリ41Cに記憶された画信号をゲートし、半導体レーザ44Cを駆動するトランジスタTR1をオン/オフ変調する。60bは例えば8ビットのA/D変換器で、図示しないコントローラから出力されるレーザパワー値に応じて半導体レーザ44Cに印加する駆動電流をトランジスタ60cにより一定に制御する。

次に第11図(a)、(b)、第12図～第15図を順次参照しながらレジストマーク10、11の検知処理動作について説明する。

第11図(a)はレジストレーション補正処理回路の一例を説明するブロック図である。

この図において、61はCPUで、ROM、RAMを備え、ROMに格納された制御プログラム

に基づいてレジストマーク位置ずれ補正処理、画像形成に必要な駆動制御信号出力処理を総括的に制御する。

62aは位置ずれ検知部で、第1図に示したマーク検出器12を有し、搬送ベルト7の搬送方向に対して所定の右端位置に転写されたレジストマーク10中の各レジストマーク画像(所定間隔で離隔しながら転写される)を光学的に、すなわちライトランプ64aから搬送ベルト7に照射される光の反射光をフィルタ63aを介して受光し、位置ずれ検知画像アナログ信号を増幅器66aに出力する。

67aはローパスフィルタで、増幅器66aから出力されるライト位置ずれ検知画像アナログ信号に含まれる高周波成分を除去する。68aはA/D変換器で、ローパスフィルタ67aから出力されるライト位置ずれ検知画像アナログ信号をA/D変換して、例えば8ビットのライト位置ずれ検知画像データを出力する。69aはライト画像データメモリ部で、例えば32Kバイトのメモリ

容量を有するライト画像データメモリ69Ca, 69Ma, 69Ya, 68BKaから構成され、搬送ベルト7に所定間隔、かつ離隔されながら転写されるシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック用の各ライト位置ずれ検知画像(レジストマーク画像)に対応するライト画像データを個別に記憶する。

62bは位置ずれ検知部で、第1図に示したマーク検出器13を有し、搬送ベルト7の搬送方向に対して所定の左端位置に転写されたレジストマーク10中の各レジストマーク画像(所定間隔で離隔しながら転写される)を光学的に、すなわちレフトランプ64bから搬送ベルト7に照射される光の反射光をフィルタ63bを介して受光し、位置ずれ検知画像アナログ信号を増幅器66bに出力する。

67bはローパスフィルタで、増幅器66bから出力されるレフト位置ずれ検知画像アナログ信号に含まれる高周波成分を除去する。68bはA/D変換器で、ローパスフィルタ67bから出力

されるレフト位置ずれ検知画像アナログ信号をA/D変換して、例えば8ビットのレフト位置ずれ検知画像データを出力する。69bはレフト画像データメモリ部で、例えば32Kバイトのメモリ容量を有するレフト画像データメモリ69Cb, 69Mb, 69Yb, 68BKbから構成され、搬送ベルト7に所定間隔、かつ離隔されながら転写されるシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック用の各レフト位置ずれ検知画像(レジストマーク画像)に対応するレフト画像データを個別に記憶する。

65aはランプ駆動器で、CPU61から出力されるドライブ信号に基づいてライトランプ64aを照明する。65bはランプ駆動器で、CPU61から出力されるドライブ信号に基づいてライトランプ64bを照明する。

70はタイマカウンタで、比較器71にカウントデータを出力する。比較器71はタイマカウンタ70から出力されるカウントデータがCPU61から出力される読み取り開始制御データ(後

述する)に一致するタイミングでメモリ制御回路72がライト画像データメモリ部69aおよびレフト画像データメモリ部69bのメモリバンクを切り換える制御制御信号を出力する。

第12図はレジストレーション誤差検知動作を説明する平面図であり、第1図と同一のものには同じ符号を付してある。

この図において、75Cb, 75Mb, 75Yb, 75BKbはレフトレジストマーク画像検知領域で、マーク検出器12により検知可能な範囲を示し、レジストマーク10を構成するブラック用のレジストマーク画像10BKが描画された時点を基準として、マーク検出器12の配置位置からシアン用のレフトレジストマーク画像検知領域75Cbの進行方向(副走査方向)先端までは、マーク検出器12から搬送ベルト7の搬送速度(一定)で時間Y1~Y4の距離となる。

なお、このとき、マーク検出器12の配設位置から各レジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BKの中心までの距離はx1~x4とな

る。

まず、CPU61は上述したレジストマーク形成タイミングに応じてマークジェネレータ52に格納されたレジストマークデータを読み出し、第6図に示したレーザドライバ43C, 43M, 43Y, 43BKを動作させて各半導体レーザ44C, 44M, 44Y, 44BKにより各感光ドラム1C, 1M, 1Y, 1BKに対応して1対からなるレジストマーク10, 11を順次形成し、各固有の有色トナーで所定間隔をもって、かつ転写紙S1~S4の各転写紙間となる搬送ベルト7上の左右の対称位置に転写する。すると、第12図に示したようにレジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BKが転写されて副走査方向に搬送され、マーク検出器12, 13によるレジストレーション誤差検知処理準備工程が終了する。

そこで、レジストマーク画像10BKの描画動作が終了した旨を示す制御信号がCPU61に入力されると、CPU61はランプ駆動器65a, 65bに照明信号を出力し、ライトランプ64a,

64bを照明し、マーク検出器12, 13によるレジストレーション誤差検知処理開始準備を整えた後、比較器71に時間Y1をセットし、タイマカウンタ70をスタートする。この状態で、マーク検出器12, 13が画像読み取りを開始し、搬送ベルト7上に転写された各レジストマーク画像10C, 10M, 10Y, 10BK, 11C, 11M, 11Y, 11BKを読み取り、画像に対応するアナログ信号を増幅器56a, 56bにそれぞれ個別に出力する。増幅器56a, 56bからの出力は後段のローパスフィルタ67a, 67bを介して高周波成分が除去され、A/D変換器68a, 68bにより、例えば8ビットデジタル信号に変換されて各画像データメモリ69Ca, 69Cbに記憶される。

しかし、時間Y1が経過するまでは、無意味なデータであるため、メモリ制御回路72が画像書き込みをディスイネーブルとする。

比較器71がタイマカウンタ70から出力されるカウントデータがCPU61から出力された時

間Y1と一致したタイミングで、書き込みをイネーブルとする書き込み制御信号をメモリ制御回路72に出力する。これを受けて、メモリ制御回路72が各画像データメモリ69Ca, 69Cbをイネーブルとし、A/D変換器68a, 68bから出力されるシアン用のレジストマーク画像10C, 11Cに対応する画像データを、例えば32Kバイト分記憶する。

次いで、CPU61は比較器71に時間Y2をセットし、タイマカウンタ70からのカウントデータが時間Y2に到達した時点で、書き込みをイネーブルとする書き込み制御信号をメモリ制御回路72に出力する。これを受けて、メモリ制御回路72が各画像データメモリ69Ma, 69Mbをイネーブルとし、A/D変換器68a, 68bから出力されるマゼンタ用のレジストマーク画像10M, 11Mに対応する画像データを、例えば32Kバイト分記憶する。

同様に、イエロー、ブラックの順にレジストマーク画像10Y, 11Y, 10BK, 11B

Kbの画像データを各画像データメモリ69Ya, 69Yb, 69BKa, 69BKbに順次書き込んで行く。

次いで、CPU61は各画像データメモリ69Ca, 69Cb, 69Ma, 69Mb, 69Ya, 69Yb, 69BKa, 69BKbに対する画像データとマークジェネレータ52に格納された既知のパターンデータとをパターンマッチングサーチして、実際に搬送ベルト7上に転写されたレジストマーク画像10C, 11C, 10M, 11M, 10Y, 11Y, 10BK, 11BKを検出して、第13図に示した各中心アドレス O_i を求める。なお、中心は画像重心でもよく、レジストマーク画像10C, 11C, 10M, 11M, 10Y, 11Y, 10BK, 11BKの特定の部位のアドレスが対応すればよい。

このようにして得られた中心アドレス O_i のX, Yアドレスからレジストマーク画像10C, 11C, 10M, 11M, 10Y, 11Y, 10BK, 11BKの走査方向成分x, yである、ラ

イト走査方向アドレス(アドレス)RYc, レフト走査方向アドレスLYcを基準として各アドレスRYm, LYm, RYy, LYy, RYbk, LYbkとの差分(走査位置ずれ量)を求め、RAM上に格納する。

なお、ここで、第11図(b)を参照しながらレジストレーション誤差の種別について説明する。

第11図(b)はレジストレーション誤差の種別を説明する模式図であり、(I)は基準となるレジストレーション(実線)に対して補正対象レジストレーション(点線)が主走査方向にずれている場合を示し、(II)は基準となるレジストレーション(実線)に対して補正対象レジストレーション(点線)が副走査方向にずれている場合を示し、(III)は基準となるレジストレーション(実線)に対して補正対象レジストレーション(点線)の倍率が装置(補正対象レジストレーション)の倍率が拡大する)する場合を示し、(IV)は基準となるレジストレーション(実線)に対し

て補正対象レジストレーション（点線）が所定角度傾いた場合を示してある。

このようなレジストレーション誤差が発生している場合には、特に上記（Ⅰ）、（Ⅱ）については各半導体レーザ44C、44M、44Y、44BKの画像出力タイミング（水平同期および垂直同期タイミング）を調整することにより補正でき、（Ⅲ）に関しては、例えば第1図に示した光学走査系の走査ミラー3C、3M、3Y、3BKを图中的上下方向に移動させるようにアクチュエータ6を制御することにより補正でき、（Ⅳ）に関してはアクチュエータ5a、5bの駆動を制御することにより、各感光ドラム1C、1M、1Y、1BKを水平方向に対して回転移動させることにより補正できる。

そこで、上述したアドレスYcを基準として各アドレスRYm、LYm、RYy、LYy、RYbk、LYbkとの差分が得られたら、すなわち第11図（b）の（Ⅰ）～（Ⅳ）に示した位置ずれが発生していることとなるので、後述する補正処理

（レジストレーション誤差補正処理）を開始する。

まず、CPU61はRAM上に格納したライト走査方向アドレス（アドレス）RYc、レフト走査方向アドレス（アドレス）LYcを基準として各アドレスRYm、LYm、RYy、LYy、RYbk、LYbkとのライト相対差分 $\Delta(RYc - RYm)$ 、 $\Delta(RYc - RYy)$ 、 $\Delta(RYc - RYbk)$ およびレフト相対差分 $\Delta(LYc - LYm)$ 、 $\Delta(LYc - LYy)$ 、 $\Delta(LYc - LYbk)$ を求め、あらかじめ記憶されている基準相対差分と比較し、各レジストレーション誤差を求める。この誤差演算で左右とも誤差が「0」である場合には、レジストレーションが一致していることとなる。

そこで、上記の誤差演算により誤差が抽出された場合には、第11図（b）に示した各レジストレーション誤差が抽出されたこととなるので、その誤差量に応じて、例えばマゼンタ用の半導体レーザ43Mへの画像出力タイミングおよび反射体を

回転または上下するアクチュエータ5a、5b、6に対するステップ量を決定し、このステップ量に応じてレジストレーション補正処理を実行する。

同様にしてイエロー、ブラックについて順次補正処理を実行する。

第14図は、第11図（a）に示したライト画像データメモリ部69a、レフト画像データメモリ部69bのメモリ書き込み制御回路の構成を説明するブロック図であり、第11図（a）と同一のものには同じ符号を付してある。

この図において、81はコンパレータで、画素カウンタ83から出力されるカウントデータとCPU61から出力される制御信号に基づいて、例えばマーク検出器12の1ライン中の何画素目に書き込みを有効とするかを決定するスタート信号をフリップフロップ（FF）84の端子Jに入力してFF84をセットする。82はコンパレータで、画素カウンタ83から出力されるカウントデータとCPU61から出力される制御信号に基づ

いて、例えばマーク検出器12の1ライン中の何画素目に書き込みを終了するかを決定するエンド信号をFF84の端子Kに出力する。画素カウンタ83は、CPU61から出力される画素転送クロックCCD1を順次カウントアップ（1画素単位に）して行き、ラインクロックCCD2によりリセットされる。FF84はコンパレータ81から出力されるスタート信号に基づいてセットされ、アドレスカウンタ85およびリード／ライト制御回路86をイネーブル（有効）とし、例えばライト画像データメモリ部69aのライト画像データメモリ69Caに対してリード／ライト制御回路86が書き込みイネーブル信号を端子WTに出力するとともに、アドレスカウンタ85が書き込みアドレスをアドレス端子Addrに出力する。

例えばライト画像データメモリ部69aのライト画像データメモリ69Ca（記憶容量は32Kバイト）に対する画像データの書き込みは、CPU61がマーク検出器12に対して読み込みタイ

ミング(上述した時間Y1経過後)起動をかける。これにより、マーク検出器12から検出された画素情報が増幅器66a、ローパスフィルタ67a、A/D変換器68bを介して転送され始める。

そして、第14図に示す回路が起動され、画素カウンタ83が画素転送クロックCCD1のカウントを開始し、カウントデータをコンパレータ81、82に出力する。この時点ではライト画像データメモリ69Caに画素情報は書き込まれず、アドレスカウンタ85も初期値のままである。

次いで、画素カウンタ83の値がコンパレータ81に指定された値(任意に設定できる)と一致すると、FF84がセットされ、アドレスカウンタ85およびリード/ライト制御回路86をイネーブル(有効)とし、例えばライト画像データメモリ部69aのライト画像データメモリ69Caに対してリード/ライト制御回路86が書き込みイネーブル信号を端子WTに出力するとともに、アドレスカウンタ85が書き込みアドレスをアド

レス端子Addrに出力する。

これにより、ライト画像データメモリ69Caは、アドレスカウンタ85から出力されるアドレスに従って入力される画素情報を1画素単位に書き込んで行き、コンパレータ82からFF84にエンド信号が出力された時点で、1ラインの画素情報の書き込みを終了する。

次いで、ラインクロックCCD2により画素カウンタ83がリセットされ、再度カウント動作を開始し、上記同様にコンパレータ81からスタート信号が出力された時点からコンパレータ82からエンド信号が出力されるまでライト画像データメモリ69Caに画素情報を1画素単位に書き込んで行く。そして、アドレスカウンタ85の値が32Kバイト分に到達すると、CPU61に、例えばシアン用の画素情報書き込み終了を報知する。これにより、1色分の画素情報の書き込みが終了する。

次いで、CPU61は、ライト画像データメモリ69Caの書き込みバンクメモリをライト画像

データメモリ69Maとする切り換え信号を出力し、上述した画像書き込みを順次実行する。

第15図は、第11図(a)に示したマーク検出器12、13が検知する検知エリアを説明する模式図であり、E₁は検知エリアで、この検知エリアE₁に対応してレジストマーク10、11を含む主走査方向に256バイト、副走査方向に128バイトからなる計32Kバイト分画像データが第11図(a)に示したライト画像データメモリ部69a、レフト画像データメモリ部69bの各ライト画像データメモリ69Ca、69Ma、69Ya、69BKa、69Cb、69Mb、69Yb、69BKbに記憶される。

E₂は検知エリアで、この検知エリアE₂に対応してレジストマーク10、11を含む主走査方向に128バイト、副走査方向に256バイトからなる計32Kバイト分画像データが第11図(a)に示したライト画像データメモリ部69a、レフト画像データメモリ部69bの各ライト画像データメモリ69Ca、69Ma、69Ya、6

9BKa、69Cb、69Mb、69Yb、69BKbに記憶される。

E₃は検知エリアで、この検知エリアE₃に対応してレジストマーク10、11を含む主走査方向に16バイト、副走査方向に512バイトからなる計32Kバイト分画像データが第11図(a)に示したライト画像データメモリ部69a、レフト画像データメモリ部69bの各ライト画像データメモリ69Ca、69Ma、69Ya、69BKaおよびレフト画像データメモリ69Cb、69Mb、69Yb、69BKbに記憶される。

この図から分かるように、マーク検出器12、13の主走査方向の画素数を第13図に示したように、コンパレータ81、82に設定する値により主走査方向の画素数を任意に設定できるとともに、その設定値に応じて副走査方向の画素数を記憶容量に応じて自動設定することにより、32Kバイト分の記憶容量を有する各ライト画像データメモリ69Ca、69Ma、69Ya、69BKaおよびレフト画像データメモリ69Cb、69Mb、

69Yb, 69BKb に任意の検知エリア内の画像データを記憶させることが可能となる。このように、主走査方向および副走査方向に対して位置ずれ検知レンジを可変させることにより、比較的大きなレジストレーションの劣化も一定の記憶容量の記憶媒体で補正可能となり、信頼性よくレジストレーション誤差補正を実現できる。

なお、各ライト画像データメモリ69Ca, 69Ma, 69Ya, 69BKa およびレフト画像データメモリ69Cb, 69Mb, 69Yb, 69BKb に読み込まれる画像は、1バイト当り搬送ベルト7上で、約13マイクロメートル相当の大きさになるので、最高で13マイクロメートルの精度でレジストレーション誤差を検出できる。

第16図はこの発明によるレジストマーク画像形成処理手順の一例を説明するフローチャートである。なお、(1)～(17)は各ステップを示す。

まず、CPU22は各部の初期化を実行する(1)。次いで、レジストローラ2に関するレジス

ト信号RRが送出されるのを待機し(2)、レジスト信号RRが送出されたら、トップマージン、レフトマージン用のカウンタをスタートする(3)。次いで、カウントパラメータKを1にセットする(4)。

次いで、レジストローラ2が駆動してから時間 $t_{x-\tau}$ (最初は $t_1-\tau$) が経過するのを待機し(5)、上記時間が経過したら、トップマージン、レフトマージンのカウンタを開始する(6)。次いで、画像メモリに記憶された画像データに基づく画像書き込みを開始し(7)、画像書き込みが終了するまで待機する(8)。画像書き込みが終了すると、通常の画像書き込み用の水平同期信号SYNCKがLOWレベルにするとともに、マーク書き込みを有効とする(9)。

次いで、マーク形成のためのトップマージン、レフトマージンのカウンタを開始する(10)。

次いで、レジストローラ2が駆動してから時間 $t_{x-\tau}$ (最初は $t_1-\tau$) が経過するのを待機し(11)、上記時間が経過したら、マークジェネレ

ータ52より、レジストマーク信号をレーザドライバ回路(レーザドライバ43C, 43M, 43Y, 43BK)に送出する(12)。次いで、レジストマーク画像を対応する感光体に書き込み(13)、所定時間 τ が経過したら(14)、現像されたレジストマーク画像を搬送ベルト7により連続搬送される転写材と転写材との間にレジストマーク画像10C, 11Cを転写する(15)。

次いで、パラメータKが『4』かどうかを判断し(16)、YESならば処理を終了し、NOならばパラメータKを『1』インクリメントし(17)、ステップ(5)に戻り、順次所定間隔で、かつ離隔しながら後続のマゼンタ、イエロー、ブラック用のレジストマーク画像10M, 11M, 10Y, 11Y, 10BK, 11BKを搬送ベルト7に搬送される転写剤と転写剤との間に形成して行く。

なお、上記実施例ではレジストマーク10, 11を搬送体となる搬送ベルト7の搬送方向に対して略平行に形成して、マーク検出器12, 13の読取り幅とレジストマーク9, 10の検知幅が

一致するように構成し、センサコストを低減する場合について説明したが、第17図に示すように、レジストマーク10, 11を搬送体となる搬送ベルト7の搬送方向に対して略直角、かつ搬送ベルト7に搬送される各転写紙Sとの間に形成させるようにしてもよい。これにより、1回の読取り制御により、各画像形成ステーションの位置ずれを同一タイミングで検出することができ、各画像形成ステーションにおける画像位置ずれ補正処理を短時間に終了することができる。

また、上記実施例ではカット紙となる転写紙S1～S4との各紙間にレジストマーク10, 11を転写して読取る場合について説明したが、転写される対象としては、ロール紙等の連続紙であってもいいし、中間転写材でもよい。

(発明の効果)

以上説明したように、この発明は各像担持体上に形成され搬送体に連続転写される各画像転写領域と各画像転写領域との間に各像担持体で形成される各レジストマーク画像を転写するマーク転写

手段を設けたので、各画像形成ステーションの位置ずれを検知するためのレジストマーク画像を、特別な転写領域を設けることなく精度よく転写でき、各画像形成ステーションの位置ずれを精度よく検知できる等の優れた利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

第1図この発明の一実施例を示す画像形成装置の構成を説明する斜視図、第2図は、第1図に示した走査ミラーと光学走査系との配置構成を説明する斜視図、第3図は、第1図に示した感光ドラムにおける画像書き込みタイミングを決定する同期処理を説明するブロック図、第4図は、第3図に示した同期回路の構成を説明する内部回路図、第5図は画像書き込みタイミング決定回路を説明するブロック図、第6図は、第1図に示した感光ドラムにおける画像書き込みタイミング決定する同期処理を説明するブロック図、第7図(a)、(b)は、第6図に示した同期回路の構成を説明する内部回路図、第8図は、第7図(a)、(b)の動作を説明するタイミングチャート、第9図

は、第1図に示した搬送ベルトに転写されるレジストマーク画像のマークエリアおよびその形成画像位置を説明する模式図、第10図は、第6図に示したレーザドライバの一例を説明する回路図、第11図(a)はレジストレーション補正処理回路の一例を説明するブロック図、第11図(b)はレジストレーション誤差の種別を説明する模式図、第12図はレジストレーション誤差検知動作を説明する平面図、第13図はレジストマーク画像データに対する中心を説明する模式図、第14図は、第11図(a)に示したライト/レフト画像データメモリ部のメモリ書き込み制御回路の構成を説明するブロック図、第15図は、第11図(a)に示したマーク検出器が検知する検知エリアを説明する模式図、第16図はこの発明によるレジストマーク画像形成処理手順の一例を説明するフローチャート、第17図はこの発明の他の実施例を説明するレジストマーク画像転写例を説明する平面図、第18図は4ドラムフルカラー方式の画像形成装置の構成を説明する概略図、第19

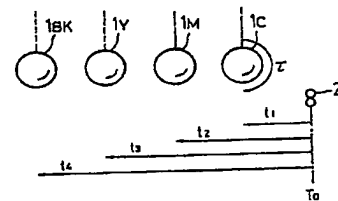
図は画像ずれの種別を説明する模式図、第20図は光走査系の位置ずれに起因する画像ずれを説明する模式図、第21図は感光ドラム軸の位置ずれに起因する画像ずれを説明する模式図、第22図は光ビームの光路長誤差に起因する画像ずれを説明する模式図、第23図は光路長誤差に起因する倍率誤差を説明する模式図、第24図は従来のレジストマーク転写位置を説明する平面図である。

図中、1C、1M、1Y、1BKは感光ドラム、2はレジストローラ、3C、3M、3Y、3BKは走査光学装置、4C、4M、4Y、4BKは走査ミラー、5a、5b、6はアクチュエータ、10、11はレジストマーク、12、13はマーク検出器である。

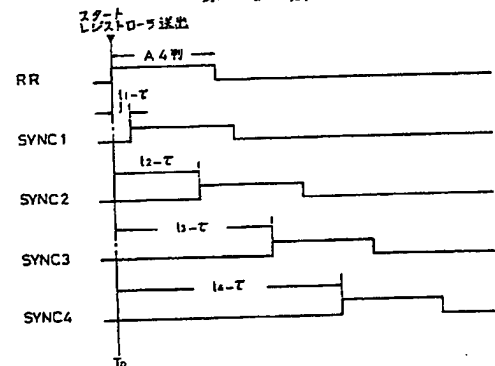
代理人 小林 将 高



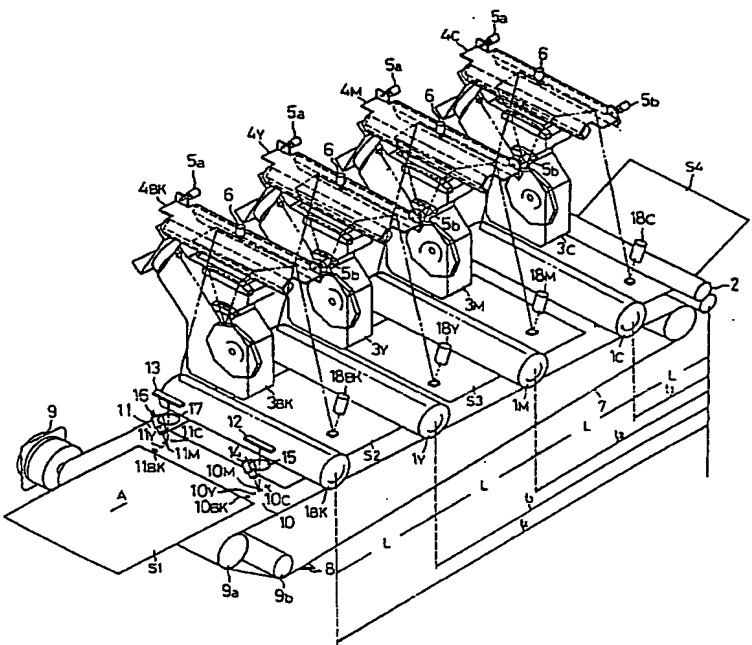
第 2 図



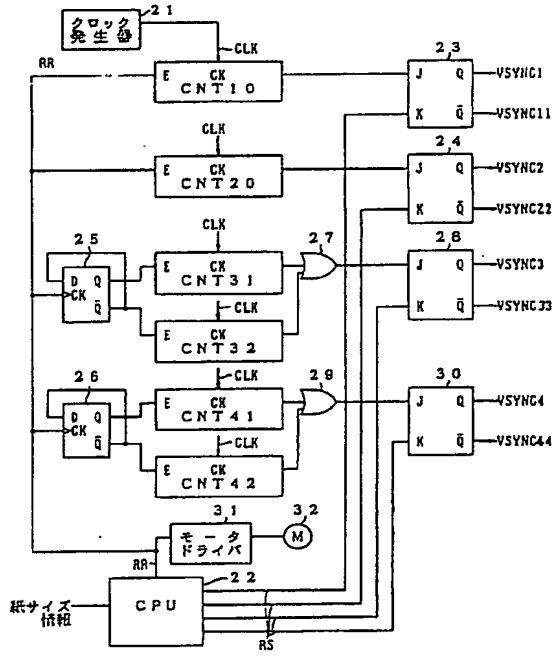
第 3 図



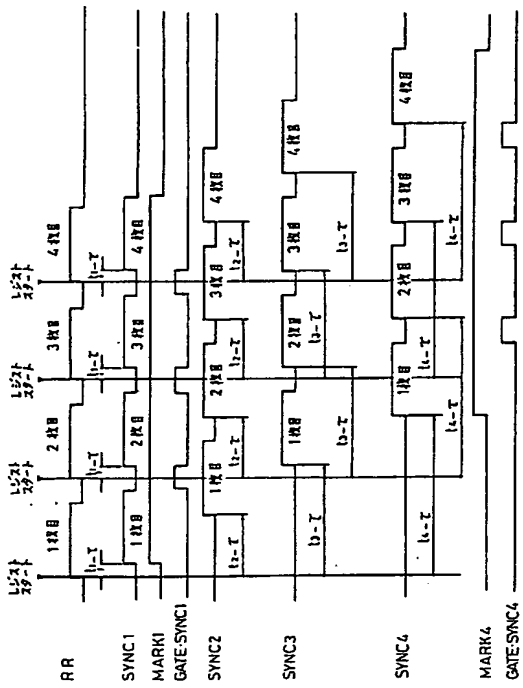
第 1 図



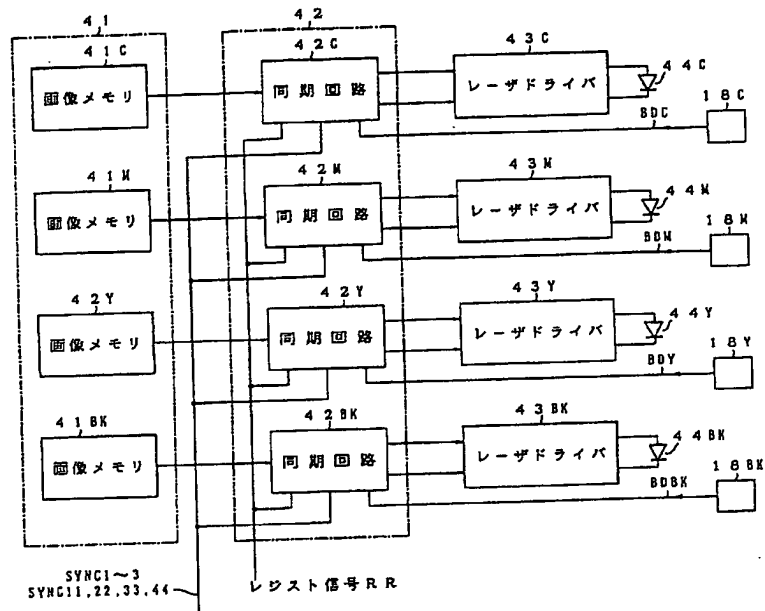
第 5 図



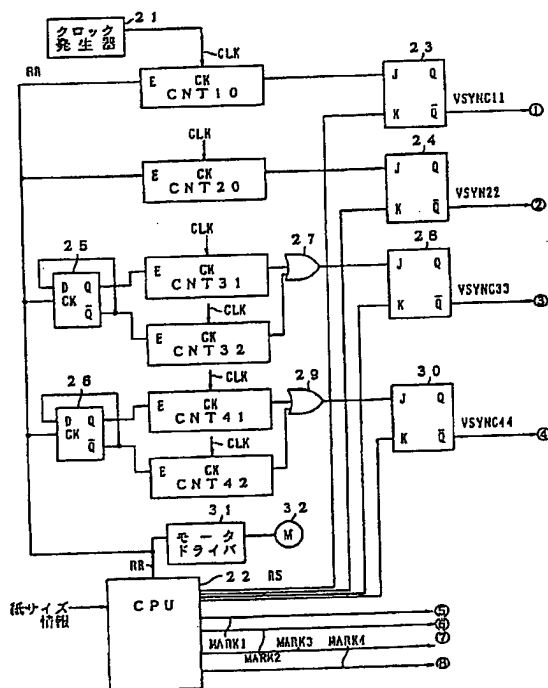
第 4 図



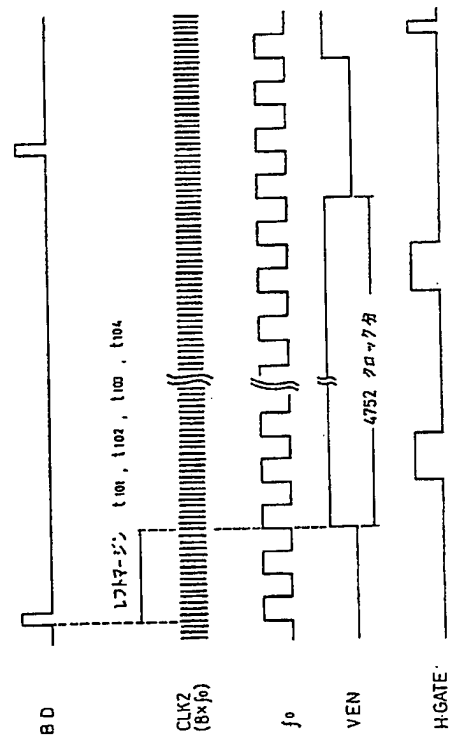
第 6 図



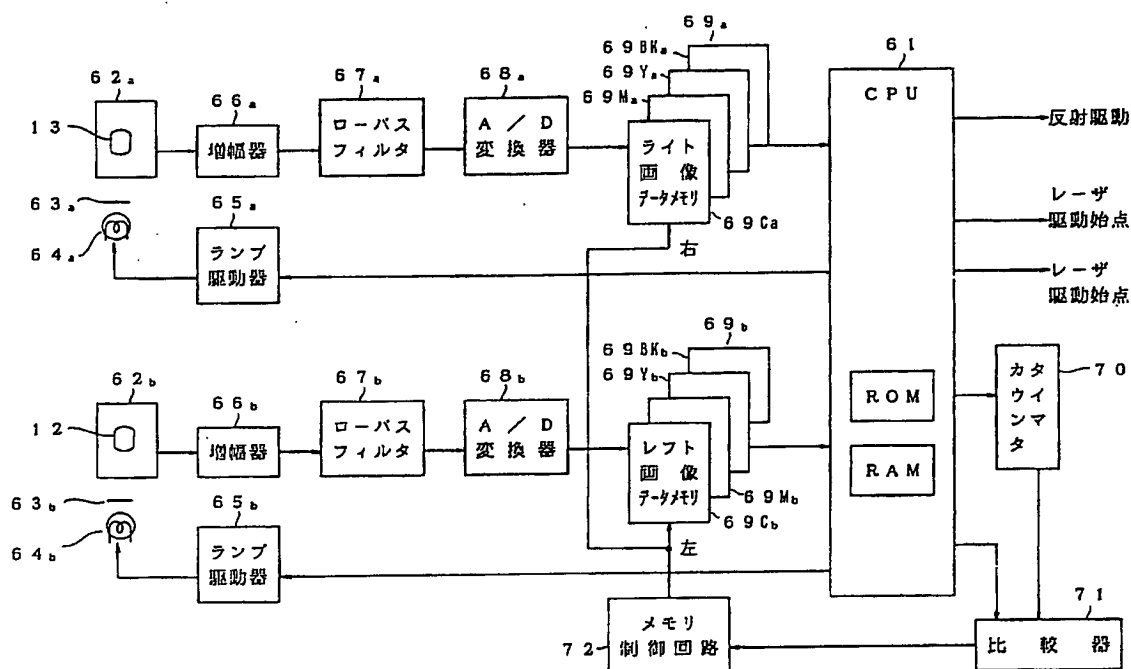
第 7 図 (a)



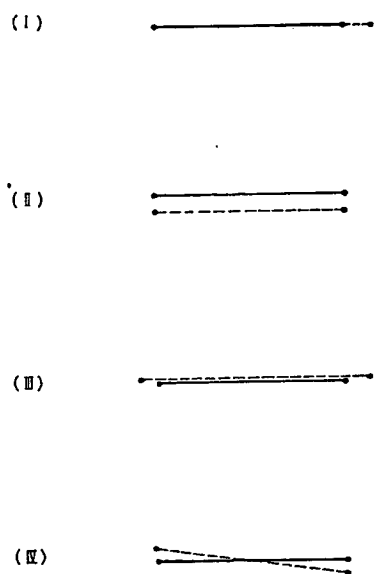
第 8 図



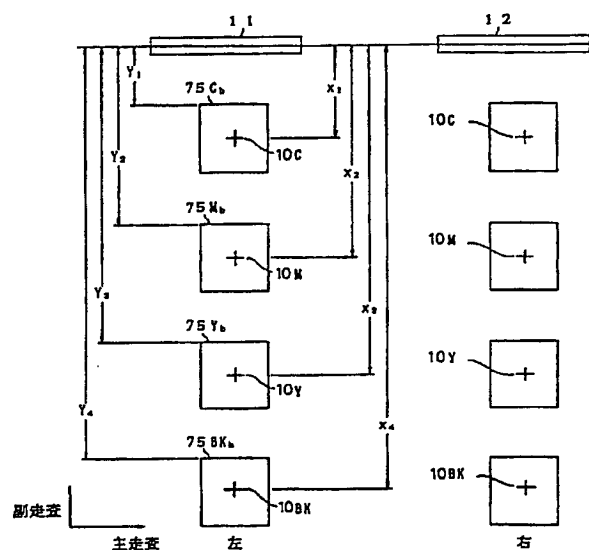
第 11 図 (a)



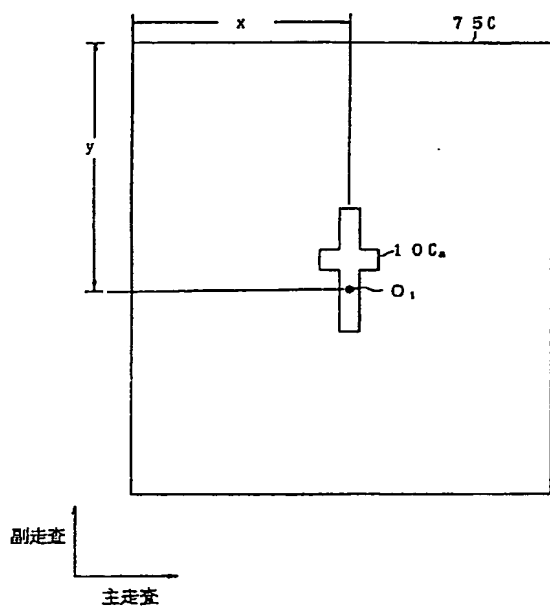
第 11 図 (b)



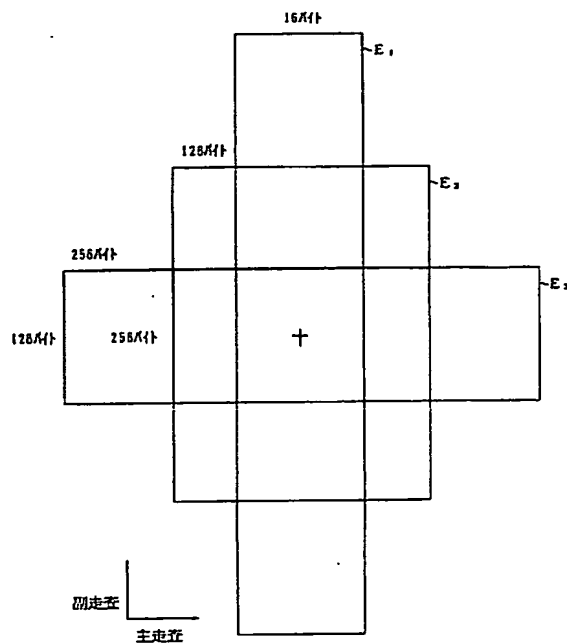
第 12 図



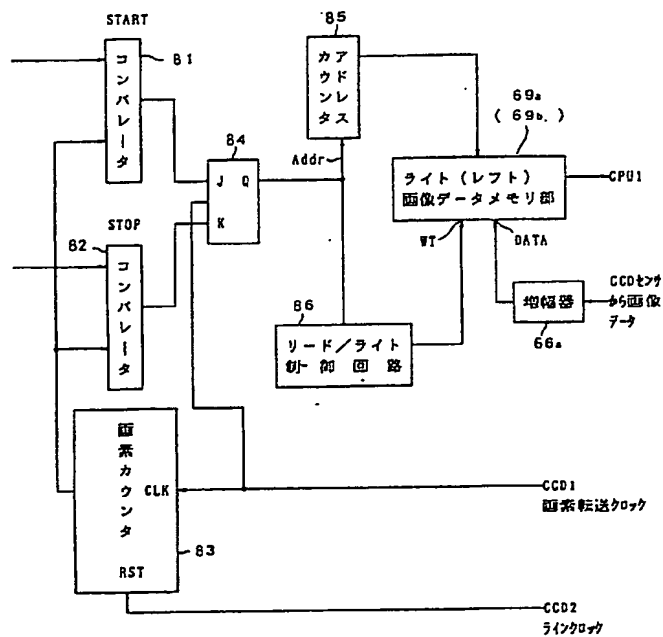
第 13 図



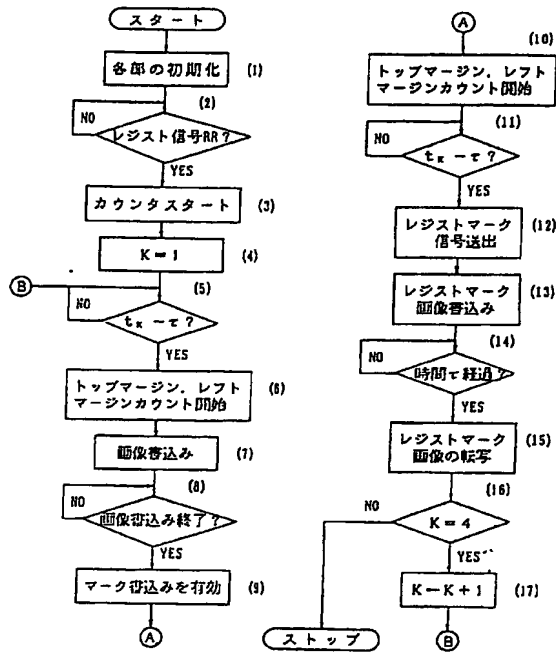
第 15 図



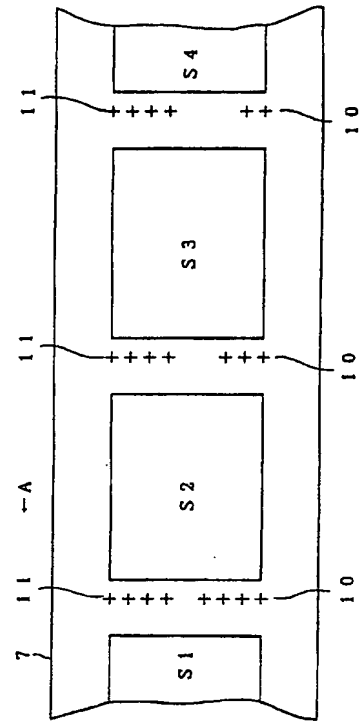
第 14 図



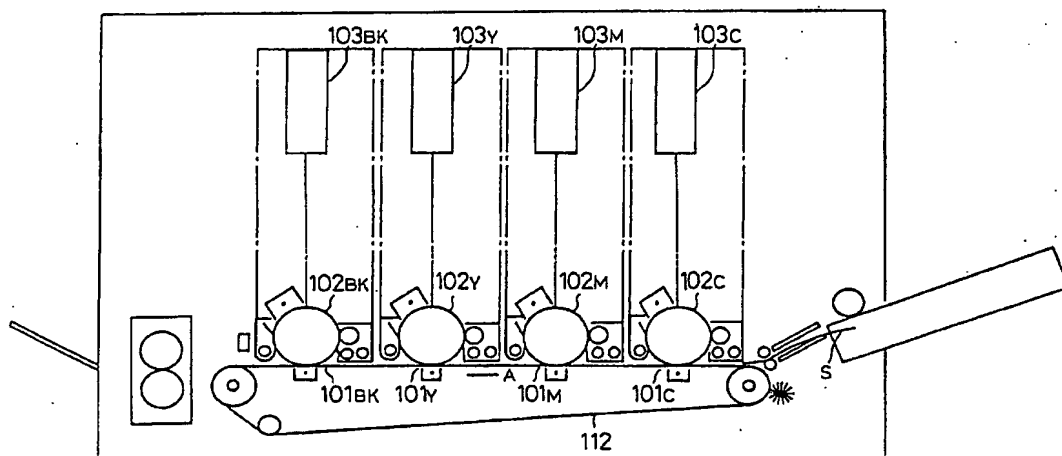
第 16 図



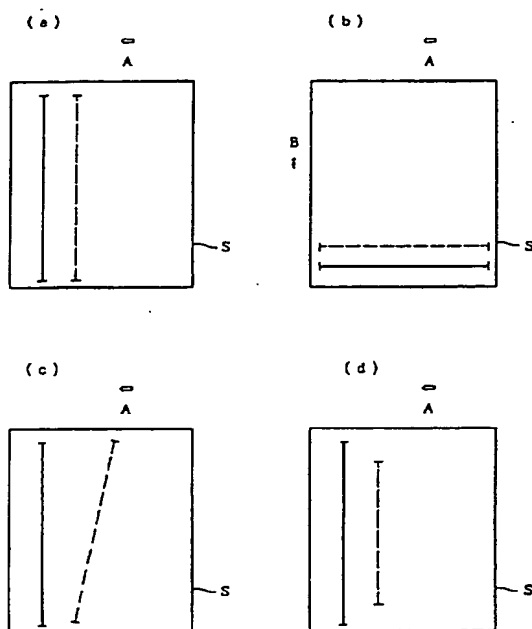
第 17 図



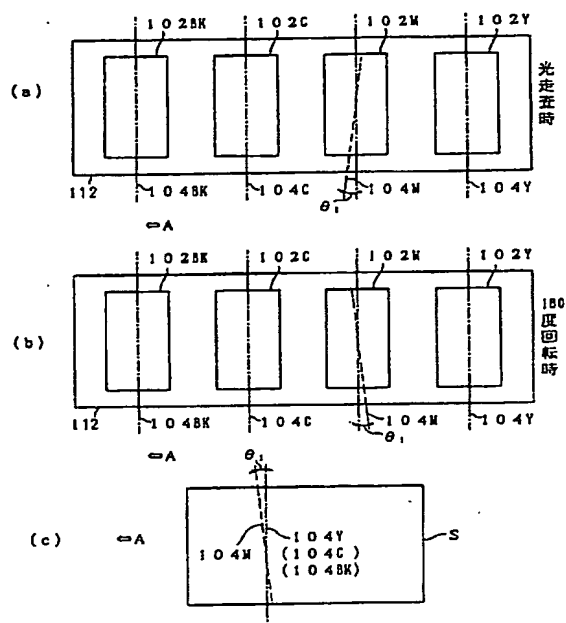
第 18 図



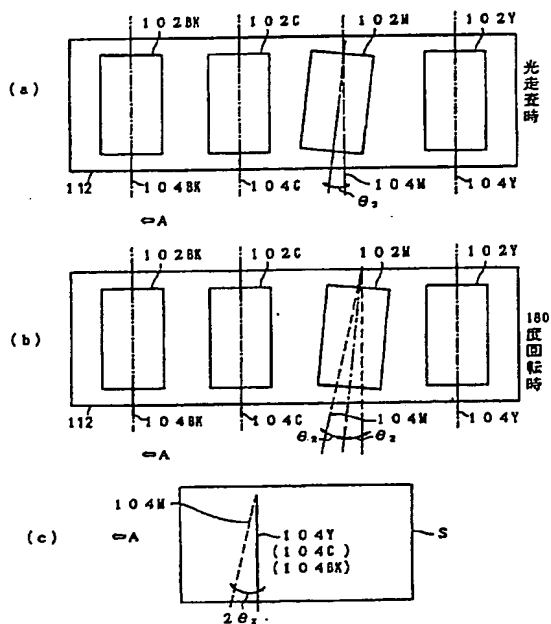
第 19 図



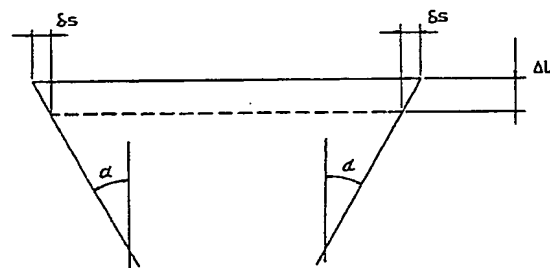
第 20 図



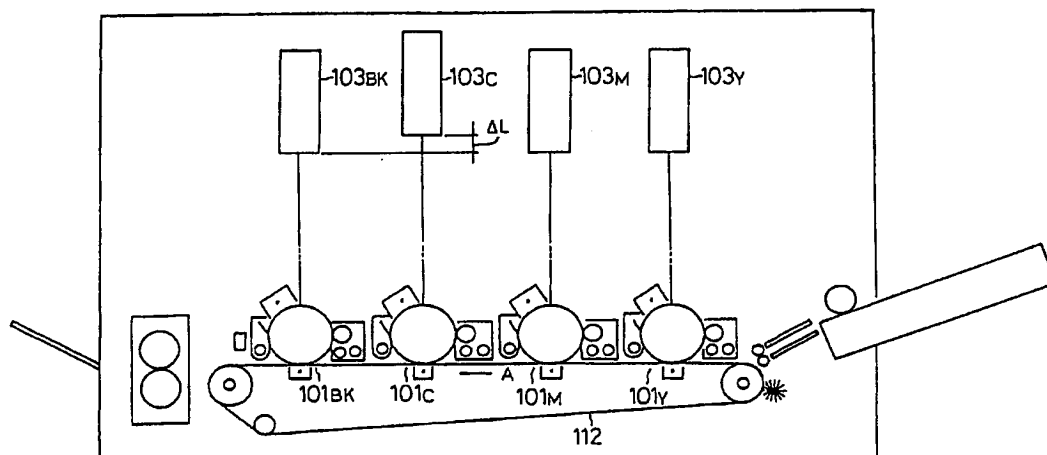
第 21 図



第 23 図



第 22 図



第 24 図

